

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-103554

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int. Cl. ⁶

H02K 5/16
7/08

識別記号

F I

H02K 5/16
7/08

Z
A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-263250

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月29日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 河上 和彦

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株

式会社日立製作所自動車機器事業部内

(72) 発明者 金丸 尚信

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株

式会社日立製作所自動車機器事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

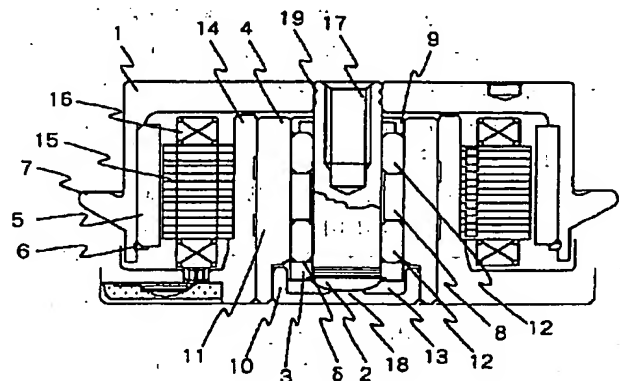
(54) 【発明の名称】 スピンドルモータ用軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 スラスト方向の隙間を精度良く設定するとともに、消費電流の少ない軸受構造とする。

【解決手段】 スラスト受け10を下方から治具を当てて押し込む。押し込んで行くとピボット軸受部18に当たり、この時点から δ 分だけさらに押し込んで停止させると、残りの δ がスラスト方向隙間として自動的に設定する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハブに接合したシャフトを軸受ハウジングに内装した軸受メタルで回転自在に支持し、軸受ハウジングの外周に固設したステータコアと前記ハブに固定したロータマグネットとでモータを形成し、モータによりハブを回転駆動するスピンドルモータの動圧軸受装置において、前記シャフトの一方の端部を球面形状とし、この近傍に径方向の溝を形成し、この溝部分に塑性流動で結合されるスラスト方向規制用のプレートを設置するとともに、前記球面形状部を支持する受け部材が前記軸受ハウジングに気密的に圧入され、前記プレートと対向する前記軸受の一方の端部とのスラスト方向隙間は、前記受け部材のスラスト方向の動きを測定して設定できるようにしたことを特徴とするスピンドルモータ用軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、動圧軸受を用いたモータに係わり、特に磁気ディスク装置、光ディスク装置等に用いられ、精度が高く、耐衝撃性に優れたスピンドルモータの軸受構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 情報機器等に用いられるスピンドルモータでは、回転体の支持に玉軸受を用いたものが主流であったが、回転の高精度化、高速化の妨げになっていた。これに対して、動圧軸受を用いた場合、流体により回転体が非接触で支持されるので非常に高精度な回転が可能であり、高速回転化に適しているとともに、静音化の点で有効である。従来の動圧軸受スピンドルモータにおいては、軸固定型と軸回転型の2つに分類することができるが、軸固定型の場合、軸をベースに固定するためベースを厚くする必要があり、また、その構造が複雑になるためスピンドルモータの薄型化、低コスト化に問題がある。軸回転型の場合、軸固定型と比べて軸固定部が必要なく、その構造が簡単のためスピンドルモータの薄型化、低コスト化に適している。

【0003】 しかし、軸回転型の場合には軸の抜け防止策を施す必要があり、特開平5-321928号公報には、軸の端部に軸の直径より大きい円板状のスラスト板を形成し、スラスト板の上下端面部にスラスト軸受を設けて軸の抜けを防止する構造が開示されている。また、動圧軸受の場合、潤滑剤の漏洩が軸受の潤滑不良を引き起こし、軸受寿命を低下させる。

【0004】 さらに例えば、磁気ディスク装置に用いた場合には、漏洩した潤滑剤が磁気ディスク及び磁気ヘッドを汚染し、ヘッドクラッシュを発生させる可能性がある。したがって、潤滑剤の漏洩を防止する手段が必要となる。潤滑剤の漏洩を防止するため、特開平3-272318号公報では、軸受装置内を潤滑剤である磁性流体で満たし、ラジアル軸受の両端側に磁性流体シールを設けた構

造が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来の動圧軸受スピンドルモータにあつては、スラスト板の下側にスラスト軸受を形成する場合、スラスト板に対向するプレートを厚くする必要があり、スピンドルモータの薄型化の妨げ要因となる。また、機械的衝撃により軸のスラスト方向の動きが大きいと、磁気ディスクと記録読み取り用ヘッドとの接触により、ヘッドが破壊する恐れがあり、その隙間を厳密に設定する必要がある。

【0006】 このため、各部品の加工精度が厳しくなり、製造コストの上昇を招く。さらに前記構造では、スラスト方向の荷重をプレートと軸受端面との接触で受けるため摩擦抵抗が大きく、ひいてはモータの消費電流増加を招く問題もある。

【0007】 本発明の目的は、各部品の加工精度をそれほど要せず、スラスト方向ギャップを精度良く設定できるとともに、消費電流の少ないスピンドルモータ用の動圧軸受を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前記の目的を達成するため、ハブに接合したシャフトを軸受ハウジングに内装した軸受メタルで回転自在に支持し、軸受ハウジングの外周に固設したステータコアとハブに固定したロータマグネットとでモータを形成し、モータによりハブを回転駆動するスピンドルモータの動圧軸受装置において、前記シャフトの一方の端部を球面形状とし、この近傍に径方向の溝を形成し、この溝部分に塑性流動で結合されるスラスト方向規制用のプレートを設置するとともに、前記球面形状部を支持する受け部材が前記軸受ハウジングに気密的に圧入され、前記プレートと対向する前記軸受の一方の端部とのスラスト方向隙間は、前記受け部材のスラスト方向の動きを測定して設定できるようにしたスピンドルモータ用軸受装置の構成である。

【0009】 即ち、本発明によれば、スラスト方向規制用のプレートをシャフトに設けた溝に塑性流動で結合されるようにしたため、スラスト方向の抜け強度が高く、耐衝撃性に優れたものとなる。また、端面部が球面形状のシャフトを支持する受け部材が、軸受ハウジングにスラスト方向調整可能に圧入されるよう構成したので、プレートと軸受端部との隙間を精度良く設定できるとともに、軸方向の摩擦抵抗を小さく、したがってモータの消費電流を少なくできる。

【0010】

【発明の実施の形態】 本発明の実施例を図1を参照しながら説明する。図1は動圧軸受を用いた磁気ディスク装置のスピンドルモータ部分を示す。1はハブで、フランジ部7にディスクが載置され、図示していないクランプ装置とねじ部17に螺合するねじにより固定される。2はシャフトで、軸受装置4の軸受メタル12に回転自在

に支持されている。シャフト2の上部は、前記ハブ1との嵌合部19で接着、溶接等により一体化され、下端部は球面形状でスラスト受け10に支持されている。また、シャフト2の下端部付近にはスラスト方向規制用のストッパプレート3が一体化されている。

【0011】軸受ハウジング11には、上部にシール部材9、2個の軸受メタル12の間に、軸方向に着磁されたシールマグネット8、下部には前記スラスト受け10が気密的に嵌装されている。室13には潤滑剤として磁性流体が注入され、この軸受装置4は軸受ハウジング11の10 1の外周がベース14に接着固定されている。

【0012】15は珪素鋼板製ステータコアで、コイル16が巻回され、ベース14に接着固定されている。ステータコア15の外周は、ロータマグネット5の内径に所定の空隙で対向している。6はアルミ、銅等の比較的柔らかい金属製のリングで、これを潰してハブ1にロータマグネット5が固定されている。

【0013】次に軸受装置4の詳細を図2、図3、図4、図5で説明する。図2はシャフト2とストッパプレート3とを一体化した状態を示す。図4はその詳細断面図である。シャフト2の外周に溝2aが形成され、ストッパプレート3を嵌めた後、その端面の一部を潰すことにより、凹み3aが形成され、材料の逃げ場である溝2aに塑性変形して流動する。潰す際にはストッパプレート3の上面、外周面を治具で精度良く受け、塑性流動が溝2a付近で確実に起こるようにする。

【0014】例えばシャフト2の材質がステンレス軸受鋼SUS420J2、熱処理硬度HRC54、軸径3mm、溝の深さ0.07mm、ストッパプレート3の材質がSUS304、硬度HRC20、厚さ0.8mm、嵌合の隙間が0.01mmの場合、凹み深さは約0.1mm、凹み幅が約0.2mmとすると、200kgf程度の潰し荷重で、塑性流動により強固に一体化できた。

【0015】ストッパプレート3と対向する軸受メタル12の一方の端部とのスラスト方向隙間 δ を高精度で設定するには、シャフト2の軸方向とストッパプレート3の上面との直角精度が重要であるが、潰し治具の受け部分を精度良く製作しておけば、これにならって一体化される。ここでスラスト方向隙間 δ は10 μ m前後の値である。シャフト2の外径精度は例えば、公差幅1 μ m、真円度誤差0.1 μ m程度を必要とするが、ストッパプレート3とシャフト2とを切削一体物とする製法は、量産レベルでは不可能に近い。本発明のようにシャフト2とストッパプレート3とを別々に製作すれば、夫々の加工精度を高めることは容易である。

【0016】次にスラスト受け10の嵌装方法について説明する。図2を反転した状態の図5において、まずシャフト2とストッパプレート3とを一体化したもの(図3の状態)を、軸受メタル12の端面まで当接するまで挿入する。次いでシャフト2の下端部(図5)を治具で

受けた後、所定のスラスト方向隙間 δ の2倍分だけシャフト2を持ち上げる。この操作は、例えば軸方向のストロークを変位測定器で測定し、油圧で治具を持ち上げる等、容易に構成できる。

【0017】次いでスラスト受け10を軸受ハウジング11に圧入するには、スラスト受け10を上方から載せ、その上面に治具を当てて押し込む。押し込んで行くとピボット軸受部18に当たり、この時点から δ 分だけさらに押し込んで停止させると、残りの δ がスラスト方向隙間として自動的に設定される。ここで初期の設定を2 δ としたが、任意の値に設定しても良い。

【0018】図5の状態を反転した図2の姿勢で、上方より磁性流体を軸受メタル12の上面まで注入した後、シール部材9を軸受ハウジング11に圧入する。シール部材9は黄銅、ステンレス鋼等の材料で、シャフト2の外径より若干大きい(数十 μ m程度)内径とし、非接触対向とする。シールマグネット8が中央部に設置されているため、磁性流体は常に中央部に引き寄せられる力が作用しており、外部には漏れない。ここで、磁性流体を室13内に確実に充填させるには、スラスト受け10の下側にマグネットを置き、外部から磁気吸引力を与えるようにする。これにより、注入された磁性流体は室13内に引き込まれる。この際、内部の空気を外部に逃げやすくするため、軸受メタル12の外周には軸方向の溝を設けておく。同様にシールマグネット8の外周に溝を設けるか、軸受ハウジング11の内径との間には隙間ができるようにしておく。

【0019】したがって、図2の軸受組立状態を一個の部品として取り扱うことができ、シャフトと軸受とのスラスト方向、ラジアル方向の隙間管理、各部の寸法管理等を容易に行うことが可能となる。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、スラスト方向規制用のプレートを、シャフトに設けた溝に塑性流動で結合されるようにしたため、スラスト方向の抜け強度が高く、耐衝撃性に優れたものとなる。また、端面部が球面形状のシャフトを支持する受け部材が、軸受ハウジングにスラスト方向調整可能に圧入されるよう構成したので、プレートと軸受端部との隙間を精度良く設定できるとともに、軸方向の摩擦抵抗を小さく、したがって、モータの消費電流を少なくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の軸受装置を適用したスピンドルモータの断面図。

【図2】図1の軸受装置の詳細図。

【図3】図2のシャフトとストッパプレートとを一体化した図。

【図4】図3の一部を拡大した断面図。

【図5】図2を反転した状態を示す図。

【符号の説明】

1…ハブ、2…シャフト、2a…溝、3…ストッププレート、4…軸受装置、5…ロータマグネット、10…スラスト受け、11…軸受ハウジング、12…軸受メタ

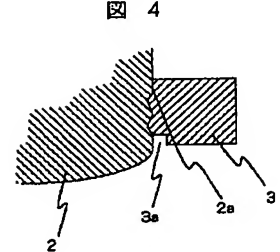
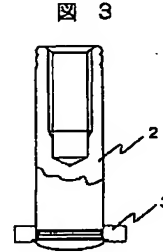
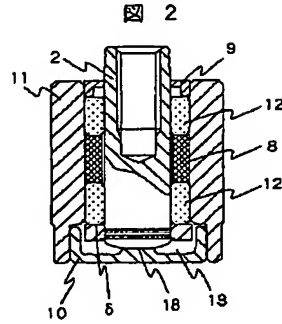
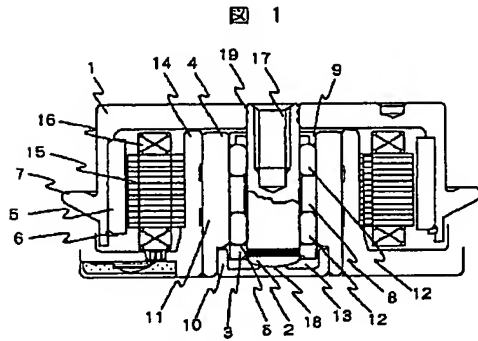
ル、15…ステータコア、18…ピボット軸受部、 δ …スラスト方向隙間。

【図 1】

【図 2】

【図 3】

【図 4】



【図 5】

図 5

